

## **MÓDULO: PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO**

**Código: 0116**

**Duración: 80 h**

**Profesora Titular: Raquel Casal Puertas**

### **1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos en el decreto del título, para el módulo de principios de mantenimiento electromecánico son:

**RA. 1. Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones, describiendo la función que realizan y su influencia en el conjunto.**

Criterios Evaluación:

- Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos mecánicos de los equipos e instalaciones.
- Se ha descrito la función que realizan y las características técnicas básicas de los elementos.
- Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento, reconociéndose su presencia en los diferentes equipos de proceso.
- Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la transformación que realizan.
- Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y piezas de los grupos.
- Se han identificado las propiedades y características de los materiales empleados en los mecanismos.
- Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan.
- Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta en el funcionamiento de los elementos mecánicos.

**RA. 2. Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas, analizando la función que realizan y su influencia en el conjunto de la instalación.**

Criterios Evaluación:

- Se han descrito los usos de la neumática como técnica de aplicación del aire comprimido.
- Se han definido las propiedades del aire comprimido.
- Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido, describiendo las misiones de sus elementos principales.
- Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido y sus elementos de protección.
- Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y control, reconociéndose su presencia en las instalaciones.
- Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de trabajo, identificándose su presencia en equipos de proceso.
- Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos neumáticos simples manuales, semiautomáticos y automáticos.

- Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las instalaciones neumáticas y sus medidas correctoras.
- Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la automatización de los procesos del sector.

**RA.3 Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas, describiendo la función que realizan.**

Criterios Evaluación:

- Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de producción y transmisión de energía.
- Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la hidráulica.
- Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades.
- Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología.
- Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos funcionales y de protección.
- Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar.
- Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos hidráulicos simples.
- Se han valorado las ventajas e inconvenientes del empleo de instalaciones hidráulicas en la automatización de proceso del sector.
- Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y sus medidas correctoras.

**RA.4 Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas, describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.**

Criterios de Evaluación:

- Se han descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de interior.
- Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de los circuitos eléctricos.
- Se han relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales con su esquema unifilar.
- Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el correcto funcionamiento y protección de las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos del sector
- Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y caída de tensión, entre otros) en instalaciones básicas aplicadas del sector.
- Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del Reglamento eléctrico de baja tensión (REBT) en las instalaciones eléctricas aplicadas del sector.
- Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra y su función.
- Se han relacionado las características eléctricas de los dispositivos de protección con las líneas y receptores eléctricos que deben proteger.
- Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los distintos componentes eléctricos/electrónicos.

**RA.5. Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen en el acoplamiento de los equipos industriales del sector, describiendo su funcionamiento y aplicaciones.**

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector.
- Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.
- Se ha descrito el funcionamiento, así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector.
- Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.
- Se ha representado el esquema de conexionado (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología.
- Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.
- Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctrica.
- Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector.
- Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones).
- Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento

**R.A.6. Aplica el mantenimiento de primer nivel, relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.**

**Criterios de evaluación:**

- Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel que deben ser realizadas sobre los equipos.
- Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo/correctivo de primer nivel.
- Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en los equipos e instalaciones.
- Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.
- Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento.
- Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de motores eléctricos midiendo las magnitudes fundamentales durante el proceso.
- Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos básicos en los equipos e instalaciones.
- Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas.
- Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instalación y equipos en el mantenimiento de primer nivel.
- Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y seguridad relativas al mantenimiento de equipos e instalaciones.

**2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**

## 2.1 Primera evaluación cualitativa

A inicio de curso se recabará información a través del tutor/a de primer curso sobre los resultados de los alumnos/as que cursaran el módulo, dificultades observadas y alumnos/as que promocionan con pendientes.

Además, nos apoyaremos en la información obtenida de:

- La observación del alumnado y las actividades realizadas en las primeras semanas del curso académico.
- El control de asistencia.
- El comportamiento en el aula.
- Las entrevistas informales realizadas a los alumnos/as en el laboratorio

## 2.2. Evaluaciones Cuantitativas

Para este curso 2019/2020 se tendrán en cuenta los siguientes procedimientos e instrumentos de evaluación distribuidos en tres apartados: observaciones del trabajo diario, conceptos teórico-prácticos y trabajo práctico.

1. **Exámenes Teórico – Práctico sobre los contenidos de la materia:** Se realizarán pruebas objetivas escritas, al menos una por evaluación. Las preguntas suelen ser abiertas, aunque también se puede intercalar preguntas cerradas tipo test.  
Dentro de las preguntas abiertas se opta por las de respuesta breve o media, en las que los alumnos/as elaboren la totalidad de la respuesta; esto nos permite evaluar un mayor campo de contenidos, además se requiere más precisión en la respuesta y un esfuerzo de concreción y conceptualización mayor.  
La resolución de ejercicios y supuestos prácticos también se incluyen en las pruebas escritas.
2. **Trabajo Práctico:** El trabajo del laboratorio se evaluará a partir de los resultados obtenidos, en los **Informes de Prácticas/ Trabajos Propuestos:** Se valorará la presentación, el orden, la limpieza, la calidad del contenido, que este completo y su presentación en tiempo y forma.
3. **Observaciones del Trabajo Diario:** Se evaluará mediante la observación diaria del alumnado, donde se tendrá en cuenta la puntualidad y asistencia a clase (registro en el cuaderno del profesor y/o sistema yedra), participación, sentido de la responsabilidad y buen comportamiento (cumplimiento de las NOF del centro, así como de normas propias del laboratorio). Estos aspectos, salvo la asistencia, se registrarán en la tabla adjunta (tabla 1).

Tabla 1. Seguimiento Control – Observaciones del Trabajo Diario

		Siempre (2,0)	A veces (1,0)	Nunca (0,0)
Alumno/ Alumna	Asistencia y Puntualidad (Registro Yedra)			
	Cumplimiento de las Normas			
	Realiza las tareas		I	
	Participación e Interés			
	Respeto/ Profesionalidad			

Las faltas de asistencia del alumno/a serán registradas en la plataforma Yedra, en el apartado registro de faltas. La asistencia regular del alumno/a será valorada positivamente, se considerará que un alumno/a asiste regularmente (“Siempre”), cuando su asistencia supera el 85% de las sesiones impartidas hasta el momento de la evaluación.

### **3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

La calificación del módulo se realizará sobre un máximo de 10 puntos, considerando a partir de 5 puntos el aprobado.

La calificación de cada evaluación cuantitativa se obtendrá aplicando los siguientes porcentajes a cada uno los apartados anteriormente descritos.

**1. Exámenes Teórico - Práctico:** Un **60 %** la nota del o de los exámenes teórico- prácticos realizados en cada evaluación. Si el resultado de algún examen es inferior a 4 (sobre 10) no se realizará nota media, siendo la calificación inferior a 5 en dicho apartado. Cada una de las cuestiones enumeradas tendrá un valor en puntos, que se detallará en el propio examen.

Los aspectos que serán tenidos en cuenta a la hora de calificar a los alumnos serán los siguientes:

- Conocimientos adquiridos.
- Capacidad de interrelación conceptual.
- En una cuestión concreta los errores conceptuales percibidos en la respuesta afectarán de forma negativa a la calificación.
- Utilización adecuada de la terminología y expresión conceptual.
- La contestación, o parte de lamisma, que se aparte del ámbito de la cuestión planteada no será tenida en cuenta.
- Para dar por correcto un ejercicio o supuesto práctico tiene que estar bien planteado, con el resultado correcto y con las unidades de medida correspondientes. Si está bien planteado pero el resultado es incorrecto el ejercicio valdrá la mitad. Si falta la unidad de medida puntuará también la mitad. Si el resultado es correcto pero está mal planteado el ejercicio será tomado como no válido.

**2. Trabajo Práctico en el Laboratorio:** Un **30 %** a la nota del trabajo práctico de laboratorio, se obtendrá mediante la calificación de los informes de las prácticas/ trabajos solicitados por el profesor:

Calificación Informes de Prácticas: Para la obtención de la nota de los informes/ trabajos de laboratorio se valoraran los siguientes apartados:

- La presentación, orden y limpieza (20%).
- La calidad del contenido (50%).
- Que este completo a fecha de presentación (30%), es decir que recoja todos los aspectos solicitados

Los alumnos podrán ir entregando las practicas conforme las vayan realizando marcándose su propio ritmo de trabajo hasta la fecha tope para la entrega y calificación de dichos informes.

No se recogerá ni calificará ningún informe entregado posteriormente a dicha fecha, obteniendo la calificación de este apartado dividiendo el sumatorio de la nota obtenida en cada uno de los informes presentados.

Calificación de los Trabajos: Para la calificación de los trabajos se sumará la nota sacada en los siguientes apartados:

- a) Presentación, orden y limpieza. (máximo 1 punto)
- b) Contenido. Completo en todos los aspectos solicitados. (máximo 2 puntos)

c) Calidad del contenido. (máximo 7 puntos)

Si en una evaluación se pide realizar más de un trabajo o práctica, la nota de este apartado se obtendrá como nota media de las notas sacadas en cada trabajo o en cada práctica realizada.

Es obligatoria la presentación de todos los trabajos y prácticas propuestas. Un trabajo/ práctica no entregado tendrá una nota de 0. Si el alumno/a no entrega el trabajo en la fecha que la profesora solicita, la nota máxima del mismo será 5

**3. Observaciones del Trabajo Diario:** Un **10%** a la nota obtenida en el apartado observaciones del trabajo diario. La calificación obtenida en este apartado se obtendrá sumando los puntos obtenidos en la tabla 2, y se aplicará a la nota obtenida el porcentaje correspondiente.

En la siguiente tabla se resume la relación entre los criterios de calificación y los instrumentos de evaluación, para cada uno de los apartados:

Apartado		Peso en la Nota	Instrumentos de Evaluación
1	Exámenes Teóricos – Prácticos	60%	Exámenes Escritos
2	Trabajo Práctico	30%	Revisión Informes prácticas/ Trabajos propuestos
3	Observaciones del Trabajo Diario	10%	Tabla 1 Sistema Yedra Gestión Faltas

La calificación de cada evaluación se obtendrá como media porcentual de las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados. Esta media se aplicará siempre y cuando la media obtenida en los apartados 1 y 2 sea como mínimo de 4,5.

Para considerar la evaluación aprobada, dicha media porcentual debe ser igual o mayor a 5. Para obtener la calificación final del módulo se realizará la nota media de las calificaciones obtenidas en cada evaluación.

**Puesto que las calificaciones se expresarán en los boletines de notas en números enteros (sin decimales), las notas serán redondeadas siguiendo las reglas matemáticas para el redondeo.**

#### 4. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

##### 4.1 A lo largo de las Evaluaciones.

Si en alguna evaluación la nota es inferior a 5 los alumnos/as tendrán que realizar, después de la evaluación tras la entrega de los boletines, las siguientes actividades de recuperación:

Apartado 1: Un examen teórico - práctico de recuperación sobre los contenidos conceptuales / procedimentales si la nota media del primer apartado es inferior a 5.

Apartado 2: Para la recuperación de este apartado, los alumnos/as, deberán:

- Presentar los informes de prácticas/ trabajos correspondientes (en la fecha indicada por el profesor/a) en el caso de no haber superado el

apartado Trabajo Práctico. La nota máxima en este apartado será de 5.

#### **4.2 En Marzo (Ordinaria Final 1)**

- Examen Teórico - Práctico Final: Se realizará un examen teórico - práctico final donde los alumnos/as podrán recuperar los contenidos que tengan pendientes, la nota de cada evaluación recuperada será utilizada para obtener la calificación final del módulo.
- Presentar los informes de las Prácticas/ Trabajos solicitados, en la fecha indicada, en el caso de no haber superado el apartado Trabajo Práctico. La nota máxima en este apartado será de 5.

#### **4.3 En Junio (Ordinaria Final 2)**

El alumno/a evaluado negativamente en Marzo, tiene derecho a la evaluación final en Junio. Se facilitará a todos los alumnos con el módulo pendiente el nuevo calendario de asistencia a las clases para el desarrollo de las actividades de recuperación propuestas por el profesor.

El alumnado suspenso en la convocatoria ordinaria final primera, deberá realizar un examen teórico-práctico de aquellas partes no superadas. Para aprobar en dicha convocatoria deberá sacar al menos un 5.

La nota final del módulo se obtendrá aplicando los porcentajes expuestos por evaluación y realizando la nota media de las evaluaciones.

Durante el periodo de recuperación se proporcionará a los alumnos/as actividades que les permita repasar los contenidos pendientes.

### **5. CONTENIDOS**

Los Contenidos recogidos en la Orden ECD/101/2013 que desarrolla el currículo son:

#### **1. Identificación de elementos mecánicos:**

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinemática y dinámica de las máquinas.
- Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología.
- Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.

#### **2. Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas:**

- Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos.

- Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
  - Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
  - Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.
  - Uso eficiente del aire comprimido en los procesos del sector.
3. Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas:
- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.
  - Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
  - Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento.
  - Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
  - Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
4. Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas:
- Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.
  - Magnitudes eléctricas fundamentales: definición, unidades.
  - Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.
  - Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
  - Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
  - Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
5. Identificación de Máquinas Eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales:
- Maquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.
  - Clasificación de las maquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
  - Partes constructivas. Funcionamiento.
  - Placa de característica. Cálculo de magnitudes de las instalaciones de alimentación y arranque de máquinas.
  - Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.
  - Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
6. Aplicaciones de técnicas de mantenimiento de primer nivel:
- Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, regrases, purgas, revisiones reglamentarias.
  - Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
  - Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.



